



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 49 578 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 C 29/06**  
F 16 C 33/46

②1 Aktenzeichen: 100 49 578.8  
②2 Anmeldetag: 6. 10. 2000  
④3 Offenlegungstag: 11. 4. 2002

⑦1 Anmelder:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

⑦2 Erfinder:  
Greiner, Heinz, Dipl.-Ing., 73061 Ebersbach, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

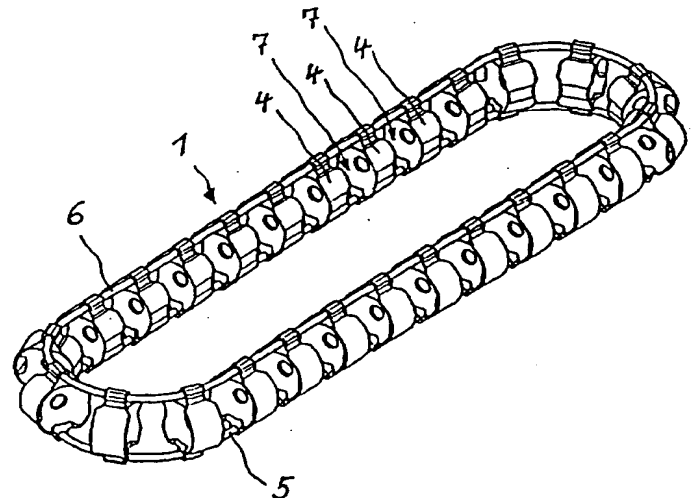
DE	41 03 672 C2
DE	198 24 250 A1
DE	38 21 037 A1
DE	93 18 181 U1
DE	89 14 085 U1
DE	88 16 258 U1
EP	08 90 754 A1

BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Führungsband für ein Wälzlager

⑤7 Ein Führungsband für ein Wälzlager besteht aus einem Käfigwerkstoff, der an zwei seitlichen Zugsträngen (5, 6) befestigt ist und Taschen (7) zur Aufnahme von Wälzkörpern bildet. Erfindungsgemäß weist das Führungsband einzelne, in Abständen hintereinander angeordnete, die Taschen (7) begrenzende Zwischenstücke (4) auf, welche von den Zugsträngen (5, 6) unmittelbar geführt sind.



DE 100 49 578 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Führungsband für ein Wälzlager, bestehend aus einem Käfigwerkstoff, der an zwei seitlichen Zugsträngen befestigt ist und Taschen zur Aufnahme von Wälzlagern bildet.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] Als Wälzkörperführungsverbände sind Kettenbänder für Linearlager bekannt, die aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellt sind und sich von anderen Wälzlagerkäfigen dadurch unterscheiden, dass der Käfigwerkstoff entsprechend weich ist und dass die Verbindungsbereiche der Käfigtaschen so flexibel sind, dass im Lager auch Umlenkbereiche mit Umlenkbahnen geringer Krümmungsradien durchlaufen werden können. Dieses funktioniert nur mit einem extrem weichen Werkstoff und mit sehr dünnen Verbindungsbereichen.

[0003] Diese dünnen Verbindungsbereiche sind stark bruchgefährdet, da sie im Umlauf auf Biegung und auf Zug beansprucht werden und die Anwendungen sich in den letzten Jahren zunehmend zu hohen Beschleunigungen hin entwickelt haben. Erfahrungsgemäß brechen deshalb solche Ketten bei entsprechenden Beschleunigungen. Sie erfüllen nach dem Bruch nur noch die Funktion, die Wälzkörper vom gegenläufigen Berühren abzuhalten und sind nicht mehr in der Lage, die sich nicht in den Laufbahnen befindenden Wälzkörper in die Tragzone zu ziehen, was für einen besonders leichtgängigen Umlauf erwünscht wäre. Bei gebrochenen Verbindungsbereichen werden wenigstens teilweise die in den Umlenk- und Rücklaufzonen befindlichen Wälzkörper von den hinter ihnen umlaufenden Wälzkörpern geschoben, wenn die Bewegung umkehrt und die Trennstelle sich außerhalb der Lastzone befindet. Man spricht dann von einem Druckkettensystem anstelle des erwünschten Zugkettensystems.

[0004] Dem Nachteil, dass aus einem Zugkettenverband ein Druckkettenverband werden kann, wirkt die Ausführung nach der Patentschrift DE 41 03 672 C2 entgegen. Hier sind die Verbindungsbereiche dadurch verstärkt ausgeführt, dass in den Kunststoff ein als Seil ausgebildeter Zugstrang eingebracht ist.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, als Wälzkörperführungsband eine hoch zugfeste Kette herzustellen, die einen sehr geringen Querschnitt aufweist, um den Bauraum, der für die Aufnahme der Ketten in bzw. zwischen den aneinander zu lagernden Bauteilen erforderlich ist, möglichst gering halten zu können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einzelne, in Abständen hintereinander angeordnete, die Taschen begrenzende Zwischenstücke, welche von den Zugsträngen unmittelbar geführt sind. Eine solche Ausführung hat den Vorteil, dass das Wälzkörperführungsband sehr leicht ausgeführt ist, weil es nur einen geringen Bedarf an Käfigwerkstoff, beispielsweise Kunststoff aufweist, so dass auch die im Betrieb des Lagers zu bewegend Masse gering ist.

[0007] Das Führungsband kann einen geschlossenen Verband mit sich jeweils über ein Zwischenstück oder mehrere Zwischenstücke gegenseitig überlappenden Abschnitten der Zugstränge bilden.

[0008] Eine solche Kette kann minimale Maße aufweisen.

Sie ermöglicht, die heute üblichen kleinen Wälzkörper in Verbindung mit engen Schmiegunen oder Einschränkungen der Tragzahlen, also mit der maximal möglichen Anzahl von Wälzkörpern, auszustatten.

[0009] Die Kette kann als Wälzkörper vorzugsweise Kugeln oder Zylinderrollen enthalten, die durch die Zwischenstücke auf Distanz zueinander gehalten werden. Die Zwischenstücke können aus Metall, vorzugsweise jedoch aus Kunststoff hergestellt sein. Die Zugstränge können aus Kunststofffasern, Kohlefasern, textilen oder metallischen Werkstoffen bestehen. Die Zwischenstücke können zusätzlich Schmiertaschen aufweisen, sie können einstückig sein oder geteilt ausgeführt sein, wobei sie auch durch jeweils ein Filmscharnier miteinander verbunden und zu öffnen sind.

[0010] Die Zugstränge können mit Kunststoffen dünn ummantelt sein, zu besserer Verbindung mit den Zwischenstücken und zur Verbesserung der Gleitfähigkeit in Führungsnuten der benachbarten Bauteile des Lagers. Die Verbindung der Zugstränge mit den Zwischenstücken kann durch plastische Verformung, durch thermische Formgebung oder durch Formschluss erfolgen.

[0011] Die Montage der Wälzkörper erfolgt durch elastisches Einschnappen in die Taschen oder durch deren einseitiges Öffnen. Die Kette kann offen bleiben, jedoch auch durch thermisches Verbinden überlappend geschlossen werden, so dass alle außerhalb der Tragzone bewegten Wälzkörper ihre Bewegungsursache aus Zug herleiten, also durch vorausseilende Wälzkörper bewegt werden.

[0012] Eine erste Ausführung der Kette bzw. des Führungsbandes enthält Zugstränge aus Aramidfasern oder aus vergleichbaren leistungsfähigen Fasern. Diese werden zu einem Seil oder einem Geflecht, das innen hohl sein kann, verarbeitet, so dass eine hohe Zugfestigkeit bei geringer Dehnung vorliegt und an der Oberfläche eine raue Struktur vorhanden ist. Dadurch lassen sich beim Umspritzen durch eindringendes Spritzmaterial in die Strukturierung Kräfte von den Zugsträngen auf die Zwischenstücke durch Formschluss übertragen.

[0013] An den Zugsträngen werden die Zwischenstücke vorzugsweise durch thermisches Spritzen angeformt. Dadurch werden die Zugstränge beim endlosen Herstellungsprozess durch ein Spritzwerkzeug geführt oder als geschlossener Strang in ein Werkzeug eingelegt. Eine geschlossene Kette kann auch durch Einlegen von sich überlappenden endlichen Zugsträngen hergestellt werden. Vorzugsweise werden mehrere Zwischenstücke gleichzeitig angespritzt.

[0014] Eine zweite Ausführung der Kette weist zweiteilige Zwischenstücke auf, die als durch ein Filmscharnier getrennte Hälften ausgeführt sein können. Diese können durch thermisches Verbinden über eine Zentrierkontur über Formschluss miteinander verbunden werden. In weiterer Ausführung kann das Führungsband als mehrreihige Kette gestaltet sein.

[0015] Alle diese Ausführungen können dünn ummantelte Zugstränge haben, zur besseren Verbindung mit den Zwischenstücken oder zum Schutz der Stränge bei Berührung an Führungskonturen. Eine solche Ummantelung kann bei der Verbindung mit den Zwischenstücken in einen teilweise oder völlig flüssigen Zustand gebracht werden, damit sich eine besonders innige Verbindung ergibt.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Linearwälzlager

mit darin eingesetzten erfindungsgemäßen Führungsbändern;

[0018] Fig. 2 ein Führungsband in perspektivischer Darstellung;

[0019] Fig. 3 das Führungsband nach Fig. 2 in der Draufsicht;

[0020] Fig. 4 das Führungsband in einer Seitenansicht gemäß Pfeil IV der Fig. 3;

[0021] Fig. 5 ein abgewandeltes Führungsband in einer Fig. 4 entsprechenden Darstellung;

[0022] Fig. 6 ein aus zwei Teilstücken zusammengesetztes Zwischenstück in geöffneter Stellung;

[0023] Fig. 7 schematisch vier nacheinander eingenommene Stellungen der Teilstücke beim Schließvorgang des Zwischenstücks;

[0024] Fig. 8 das aus den Teilstücken gemäß Fig. 6 gebildete geschlossene Zwischenstück.

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0025] Ein erfindungsgemäßes Führungsband 1 ist als geschlossenes Umlaufband aufgeführt. In einer Linearführung, die gemäß Fig. 1 von einer Führungsschiene 2 und einem daran über Wälzkörper längsverschieblich abgestützten Tragkörper 3 gebildet ist, sind mehrere Führungsbänder eingesetzt, wobei jedoch auf die Darstellung von Wälzkörpern verzichtet wurde.

[0026] Dieses Führungsband 1 ist von einer Reihe in Abständen hintereinander angeordneter Zwischenstücke 4, einem unteren Zugstrang 5 und einem oberen Zugstrang 6 gebildet. Die Zwischenstücke 4 sind jeweils an zwei Seiten an den Zugsträngen 5 und 6 befestigt. Jeder Abstand zwischen zwei benachbarten Zwischenstücken 4 wirkt als Tasche 7 zur Aufnahme eines Wälzkörpers, der hier als Kugel ausgebildet sein kann. Daher sind die Oberflächen der Zwischenstücke 4 innerhalb der Taschen 7 kugelförmig gewölbt ausgeführt.

[0027] Innerhalb der von der Führungsschiene 2 und dem Tragkörper 3 gebildeten Linearführung sind an der Führungsschiene 2 an jeder Längsseite zwei in umlaufenden Führungsbändern gehaltene Kugelreihen übereinander angeordnet. So zeigt Fig. 1 auf der linken Seite die Führungsbänder 1.

[0028] In Fig. 5 ist ein Führungsband 8 dargestellt, dessen unterer Zugstrang 9 und oberer Zugstrang 10 nicht in geschlossenen Linien verlaufen, sondern Umläufe bilden, die aus einzelnen Zugstrangabschnitten 11 gebildet sind. Zwei in einer Richtung hintereinander angeordnete Zugstrangabschnitte 11 halten jeweils einen Abstand zueinander ein. Dabei überlappen sich jeweils ein Ende eines Zugstrangabschnittes 11 des unteren Zugstranges 9 und ein Ende eines Zugstrangabschnittes 11 des oberen Zugstranges 10 im Bereich zweier Zwischenstücke 4.

[0029] Die Zwischenstücke 4 sind entsprechend den Fig. 6 bis 8 jeweils aus zwei Teilstücken 12 aus einem Kunststoff zusammengesetzt, die über ein Filmscharnier 13 miteinander verbunden sind. Daher können zwei so verbundene Teilstücke 12, wie in Fig. 7 dargestellt, zusammengeklappt und zu einem Zwischenstück 4 verbunden werden. Die Befestigung der Teilstücke 12 aneinander kann durch ein thermisches Fügen dieser Kunststoffteile erfolgen.

5 unterer Zugstrang

6 oberer Zugstrang

7 Tasche

8 Führungsband

9 unterer Zugstrang

10 oberer Zugstrang

11 Zugstrangabschnitt

12 Teilstück

13 Filmscharnier

#### Patentansprüche

1. Führungsband für ein Wälzlager, bestehend aus einem Käfigwerkstoff, der an zwei seitlichen Zugsträngen (5, 6 bzw. 9, 10) befestigt ist und Taschen (7) zur Aufnahme von Wälzkörpern bildet, **gekennzeichnet durch** einzelne in Abständen hintereinander angeordnete, die Taschen (7) begrenzende Zwischenstücke (4), welche von den Zugsträngen (5, 6 bzw. 9, 10) unmittelbar geführt sind.

2. Führungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Führung von Zylinderrollen, balligen oder kegeligen Rollen, Nadeln oder Kugeln für Linearführungen oder Rotativlager verwendet ist.

3. Führungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugstränge (5, 6 bzw. 9, 10) aus einem hochfesten Geflecht oder Seil bestehen, welches aus Metall oder Kunststoff hergestellt ist.

4. Führungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es einen geschlossenen Verband mit sich jeweils über ein Zwischenstück (4) oder mehrere Zwischenstücke (4) gegenseitig überlappenden Abschnitten (11) der Zugstränge (9, 10) bildet.

5. Führungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugstränge (5, 6 bzw. 9, 10) mit einem Kunststoff ummantelt sind, welcher mit dem Werkstoff der Zwischenstücke (4) verbunden ist.

6. Führungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Zwischenstück (4) aus zwei Teilstücken (12) zusammengesetzt ist, die durch thermisches Fügen aneinander befestigt sind.

7. Führungsband nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teilstücke (12) des Zwischenstücks (4) durch ein Filmscharnier (13) miteinander verbunden und nach einem Schließvorgang aneinander durch thermisches Fügen befestigt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Bezugszahlenliste

- 1 Führungsband
- 2 Führungsschiene
- 3 Tragkörper
- 4 Zwischenstück

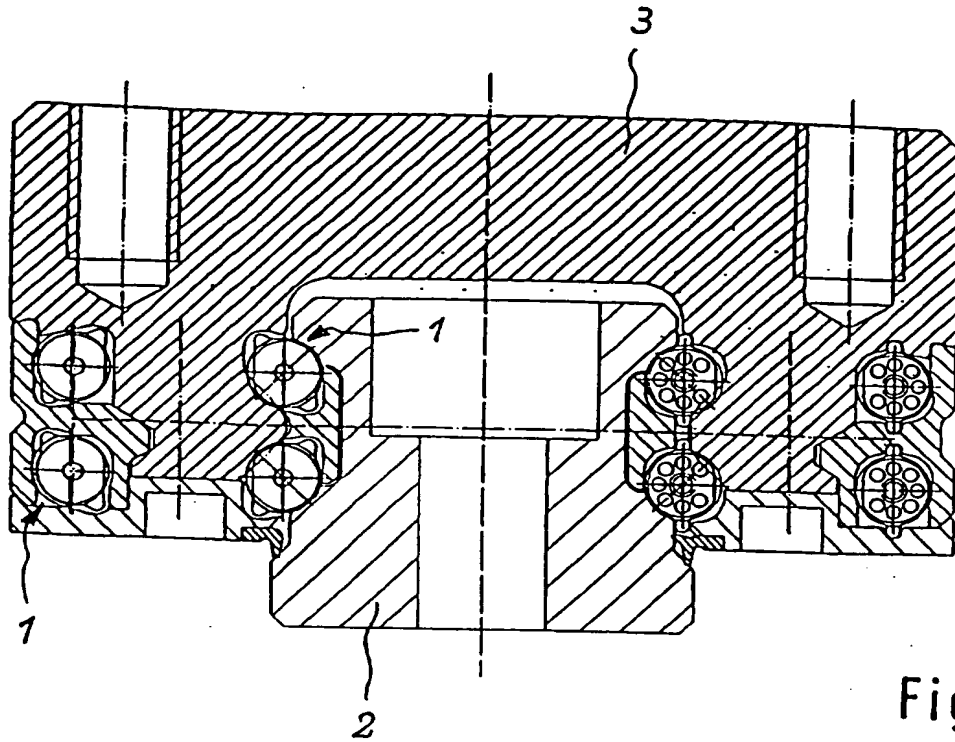


Fig. 1

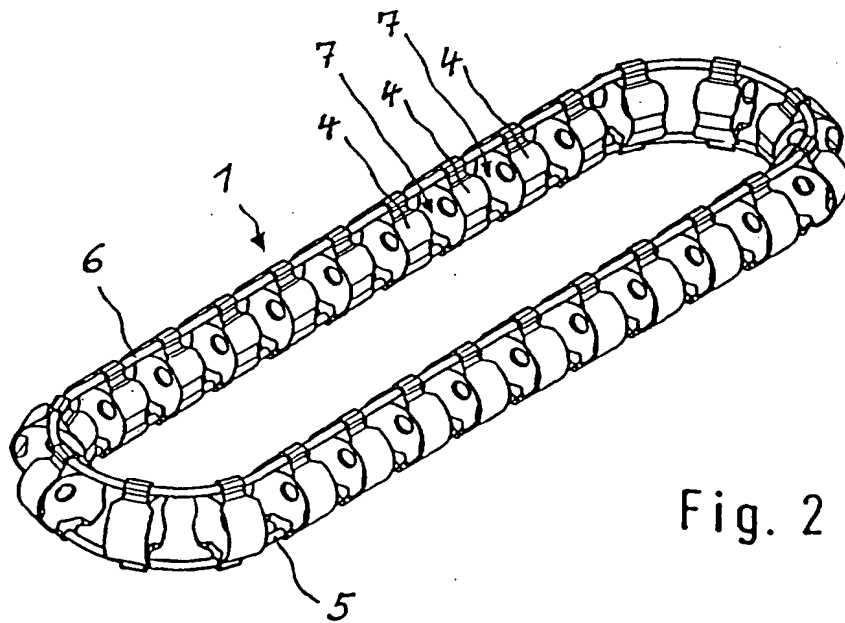


Fig. 2

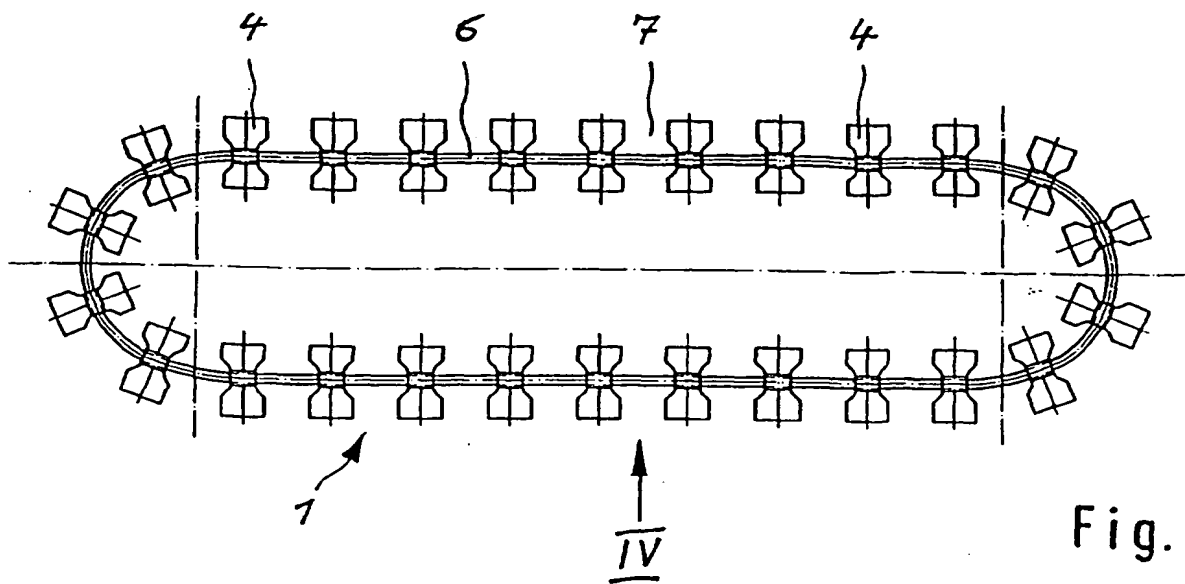


Fig. 3

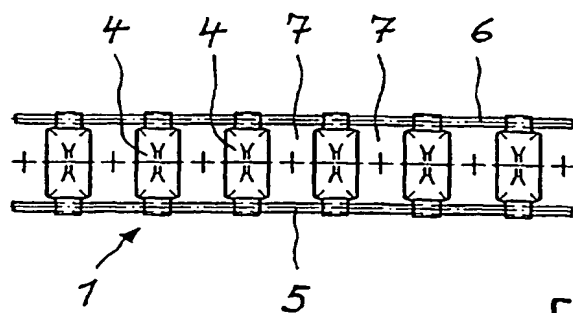


Fig. 4

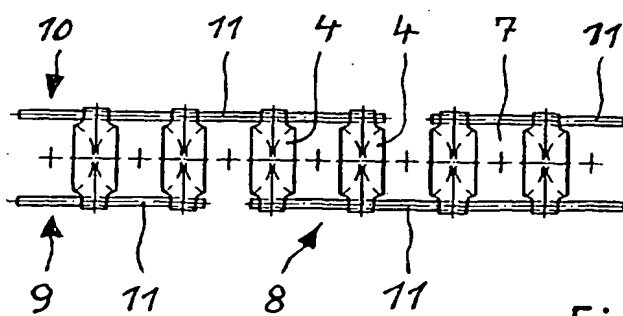


Fig. 5

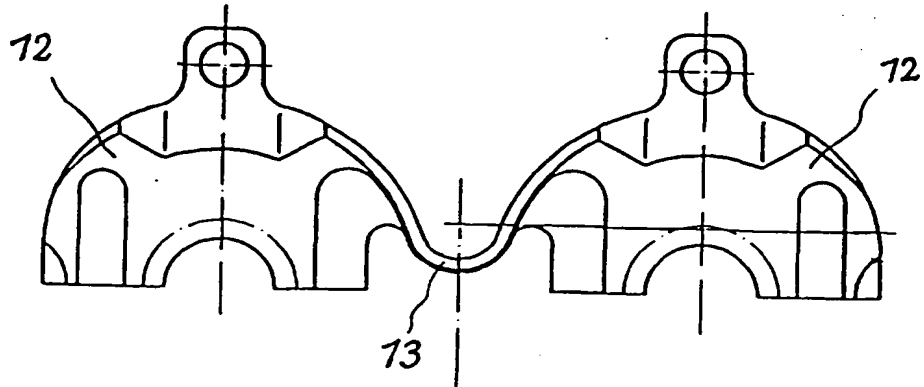


Fig. 6

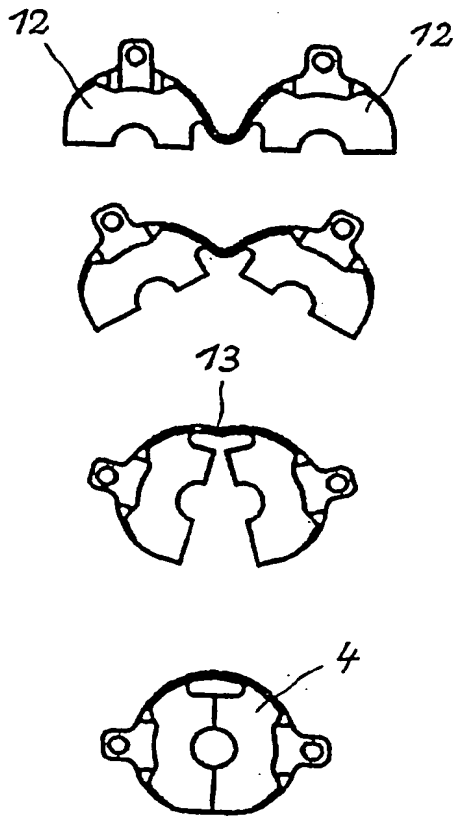


Fig. 7

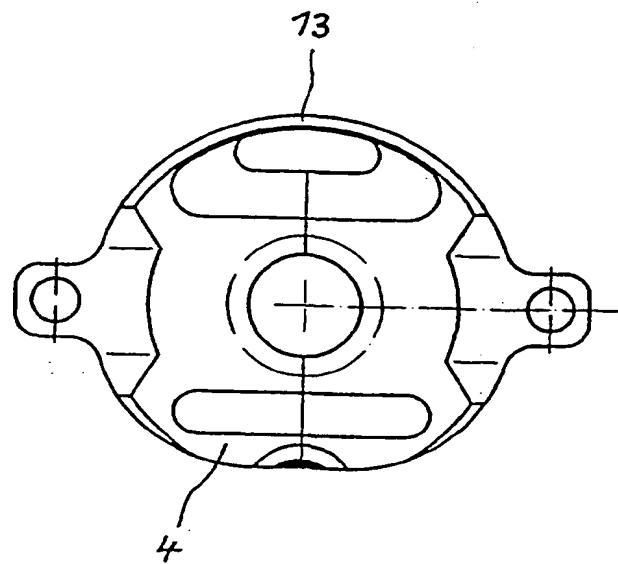


Fig. 8

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**